

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-020993

(43)Date of publication of application : 02.02.1985

(51)Int.Cl.

C09K 19/46

(21)Application number : 58-128196

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 14.07.1983

(72)Inventor : KIYONAGA BUNZO

(54) LIQUID CRYSTAL COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal compsn. having excellent time division property which makes it practical to effect time division driving to a duty ratio of 1/64 at a driving voltage of below 15V.

CONSTITUTION: The liquid crystal compsn. contains at least each one compd. of formula I (where R1 is 3W5C straight-chain alkyl; R2 is 4W7C straight-chain alkyl; the total number of carbon atoms in R1 and R2 is 8 or higher) and formula II (where R3 is 4W7C straight-chain alkyl or straight-chain alkoxy; R4 is 4W8C straight-chain alkyl or straight-chain alkoxy; the total number of carbon atoms in R3 and R4 is 10 or higher). The compds. of formula I and II are stable and, unlike azoxy liquid crystal, they show no absorption in a visible light zone and requires no yellow filter for light shielding. Thus the liquid crystal compsn. has advantages in that it makes bright display possible and is applicable to various types of color displays.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—20993

⑤ Int. Cl.⁴
C 09 K 19/46

識別記号

庁内整理番号
7375—4H

⑬ 公開 昭和60年(1985)2月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

④ 液晶組成物

① 特 願 昭58—128196

② 出 願 昭58(1983)7月14日

⑦ 発 明 者 清永文造

塩尻市大字広丘原新田80番地エ

ブソン株式会社内

⑩ 出 願 人 エブソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番
1号

⑭ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1. 発明の名称 液晶組成物

2. 特許請求の範囲

一般式

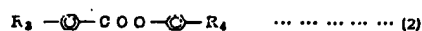


但し、 R_1 は炭素数3～5の直鎖アルキル基

R_2 は炭素数4～7の直鎖アルキル基

で表わされ、かつ R_1 と R_2 の炭素数の和が、8以上である化合物(1)と

一般式



但し、 R_3 は炭素数4～7の直鎖アルキル基又は直鎖アルコキシ基

R_4 は炭素数4～8の直鎖アルキル基又は直鎖アルコキシ基

で表わされ、かつ R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を各々少なくとも一成分含有する事を特徴とする液晶組成物。

3. 発明の詳細な説明

<技術分野>

本発明は可視光に吸収を持たないネマチック液晶組成物に関するものであり、更に詳しくは、直鎖アルキル基、又は直鎖アルコキシ基の炭素数の和が8以上のフェニルシクロヘキサン系液晶と直鎖アルキル基又は直鎖アルコキシ基の炭素数の和が10以上のエステル系液晶を共存させたことを特徴とするネマチック液晶混合物で、正の誘電異方性を示すネマチック液晶を適量添加することによつて、駆動電圧15V以下で少なくともデューティ比1/64までの時分割駆動が十分に行える優れた時分割特性を有する混合液晶組成物に関する。

<従来技術>

TN型液晶表示装置を駆動する方法としてはスタティック駆動および時分割駆動が知られているが、時分割駆動はリード取出数を少なくできるため、

① 液晶セルの構造の簡素化

② 液晶セルと駆動回路出力部との結合部数の軽減

③ 駆動回路の簡素化

等の点から有利である。また、さらに大容量の表示を行なおうとすると、いつそうリード取出数が増大するため、デューティ比の小さい時分割駆動が必要となる。

然るに時分割駆動する場合液晶との関係において駆動電圧が制限されることが問題となつてゐる。例えば時分割駆動波形の選択波形を第1図a)とし、半選択波形を第1図b)とし、この波形に対応する液晶セルの電圧と光透過率との関係を第2図に示す。但し、第2図においてグラフ1とグラフ2はそれぞれ選択波形(i)と半選択波形(ii)が液晶セルに印加された時、液晶セルと観察する方向とのなす角(視角)を80度にした場合の電圧と光透過率との関係を示す。また、 V_{th-1} と V_{th-2} はそれぞれ光透過率20%と80%のしきい電圧を示す。この時、時分割駆動が実用上十分な表示コントラストを伴なつて行なわれ得る駆動電圧幅

V_d は

$$V_{th-1} \leq V_d < V_{th-2}$$

となる。

一方駆動電圧は電池電圧の経時変化あるいは回路のバラツキ等によつても変動する。そこで駆動電圧の変動を許容する尺度として電圧マージン(M)を次式の様に定義し、

$$M = \frac{(V_{th-2}) - (V_{th-1})}{V_c} \times 100 (\%)$$

但し、 V_c は駆動電圧で、

$$V_c = \frac{1}{2} \{ (V_{th-2}) + (V_{th-1}) \}$$

液晶の時分割駆動に対する適性を表すことができる。

ところが、一般にデューティ比が小さくなればなる程選択波形と半選択波形の実効電圧比は小さくなるため、 V_{th-1} と V_{th-2} の差は減少し、マージン(M)も減少する。また、さらにデューティ比を小さくすると、

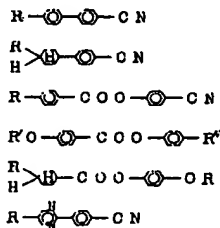
$$V_{th-1} > V_{th-2}, \text{ かつ } M < 0$$

となり、このデューティ比における時分割駆動は実用上不可能となる。よつて大容量の表示を高品質で行なうためには、より小さいデューティ比の時分割駆動をより広い電圧マージンを持つて行ない得る液晶が必要となる。

こうした観点より、従来はアゾキシ液晶を主体とした混合液晶が用いられた。しかしアゾキシ液晶は可視光により劣化するため、有害光をしゃ断する必要から黄色フィルターが用いられていた。このため表示色は黄色に限定され、種々のカラー表示を行なうことができなかつた。

こうした観点より、従来はアゾキシ液晶を主体とした混合液晶が用いられた。しかしアゾキシ液晶は可視光により劣化するため、有害光をしゃ断する必要から黄色フィルターが用いられていた。このため表示色は黄色に限定され、種々のカラー表示を行なうことができなかつた。

一方黄色フィルターを必要としない非アゾキシ液晶としては次のようなものを主体とした混合液晶が知られている。



但し、R、R'は直鎖アルキル基を示す。

又、RとR'の炭素数の和は9以下。

しかし、これらの液晶を組み合わせた混合液晶においては、1/16より小さいデューティ比の時分割駆動を行なうと負マージンとなり、かかるデューティ比の時分割駆動を行なうことは不可能であり、大容量表示には不向きであつた。

<発明の目的>

本発明の目的は、駆動電圧1.5V以下で少なくともデューティ比1/64までの時分割駆動が実用上十分に行える優れた時分割特性を有する液晶組成物を提供することにある。

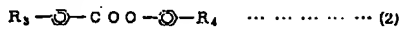
本発明の他の目的は、かかる液晶組成物を用いた大容量の表示を高品質で行ない得る液晶表示装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、かかる液晶組成物を用いた小型化、簡素化した液晶表示装置を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、黄色フィルターを必要としないコントラストが高く、視角範囲の広い見易い表示装置用液晶組成物を提供することにある。

＜発明の特徴＞

本発明者は上記目的に鑑み、種々研究、検討を重ねた結果上記目的を全て満足する液晶組成物を見出したものである。即ち、本発明は、一般式



但し、 R_1 は炭素数3～5の直鎖アルキル基

R_2 は炭素数4～7の直鎖アルキル基

R_3 は炭素数4～7の直鎖アルキル基又は直鎖アルコキシ基

R_4 は炭素数4～8の直鎖アルキル基又は直鎖アルコキシ基

で表わされ、かつ R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)と、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を含有して得られる液晶組成物に関するものである。

＜発明の構成及び作用＞

本発明に用いられる化合物(1)、(2)はいずれも安定であり、又アジキシ液晶と異なり可視光域に吸収を持たないため、光劣化防止のための黄色フイ

ルターを必要としない。従つて明るい表示を可能とするばかりでなく、種々のカラー表示にも応用できる優れた利点を有する。

本発明において化合物(1)は正にかかる液晶組成物を用いた液晶表示装置の時分割駆動における一定視角でのコントラストを向上させる効果があり、 R_1 と R_2 の炭素数の和が増大すると、上記効果はいつそう増大する。また化合物(1)はすでによく知られているように液晶組成物の粘度を減少させ、かかる液晶組成物を用いた液晶表示装置の応答時間を減少させる効果がある。

化合物(2)も同様に液晶表示装置の時分割駆動における一定視角でのコントラストを向上させる効果があり、 R_3 と R_4 の炭素数の和が増大すると、上記効果はいつそう増大するが、粘度の上昇を伴う。

次に本発明に用いられるかかる化合物(1)、(2)の具体例を第1表に示す。

第1表-1

化合物		R_1	R_2	融点(℃)	透明点(℃)
(1)	①	C_3H_7	C_5H_{11}	40.4	29.0
	②	C_4H_9	C_4H_9	42.0	32.0
	③	C_4H_9	C_5H_{11}	37.0	28.5
	④	C_4H_9	C_6H_{13}	33.0	35.0
	⑤	C_4H_9	C_7H_{15}	40.6	38.6
	⑥	C_5H_{11}	C_3H_7	35.0	30.0
	⑦	C_5H_{11}	C_4H_9	49.0	47.9
	⑧	C_5H_{11}	C_5H_{11}	35.2	40.5
	⑨	C_5H_{11}	C_6H_{13}	38.4	40.1
	⑩	C_5H_{11}	C_7H_{15}	48.5	48.0
	⑪	C_6H_{13}	C_2H_5	33.2	44.5
	⑫	C_7H_{15}	C_2H_5	52.8	53.4
(2)		R_3	R_4	融点(℃)	透明点(℃)
	⑬	C_4H_9	OC_6H_{13}	29.0	51.0
	⑭	C_5H_{11}	OC_6H_{13}	20.0	31.0
	⑮	C_5H_{11}	OC_6H_{13}	40.0	59.0
	⑯	C_6H_{13}	OC_4H_9	39.0	49.0

第1表-2

化合物		R_1	R_2	融点(℃)	透明点(℃)
(2)	⑰	$C_6H_{13}O$	C_5H_{11}	50.0	62.0
	⑱	$C_6H_{13}O$	C_7H_{15}	45.0	63.0
	⑲	$C_6H_{13}O$	OC_8H_{17}	54.0	89.0
	㉑	C_7H_{15}	C_3H_7	20.5	24.0
	㉒	C_7H_{15}	C_4H_9	19.5	18.0
	㉓	C_7H	C_5H_{11}	25.0	30.0

実施例

第1表に示した化合物を使用して本発明の液晶組成物を構成した実施例を第2表に示す。

第2表で例示する液晶組成物は、第3図に示される様な液晶表示装置で使用される。時分割駆動回路11は液晶セル12に時分割信号を印加し、液晶セル12を駆動する。液晶セル12は上電極基板13と下電極基板14がスペーサー16により所定の間隔で隔られており、電極基板13、14にはそれぞれ電極17、18がその内表面に形成されている。電極基板13、14間隔をより一定

第2表-1

化 合 物		実 施 例				
		1	2	3	4	5
化 合 物 (1)	①	6.2	4.1	4.1	4.2	6.2
	②	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
	③	7.1	4.8	4.8	7.1	7.1
	④	7.8	5.2	5.2	7.8	7.8
	⑤	5.9	3.9	3.9	5.9	5.9
化 合 物 (2)	⑬					
	⑭	3.3	6.6	10.0	6.6	10.0
	⑮					
	⑯	3.3	6.7	10.0	6.7	10.0
	⑰	3.4	6.7	10.0	6.7	10.0
$\text{O}_2\text{H}_7 > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$		6.9	6.9	4.6	4.6	4.6
$\text{O}_2\text{H}_7 > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{C}_4\text{H}_9$		6.3	6.3	4.2	4.2	4.2
$\text{C}_4\text{H}_9 > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$		5.6	5.6	2.8	2.8	2.8
$\text{C}_4\text{H}_9 > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$		4.2	4.2	2.8	2.8	2.8
$\text{C}_5\text{H}_{11} > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$		7.0	7.0	4.7	4.7	4.7
$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CN}$		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

に保つために、液晶セル内にグラスファイバー、ガラスボール等のスペーサーを散在させてもよい。液晶セル12には上偏光子20と下偏光子21がセルの上下に配されており、下偏光子21の下には反射体22が配される。液晶表示装置が透過型の場合には反射体22は不要である。本発明の液晶組成物19は上下電極基板13、14の間に置かれ、約90°(80°~100°)でツイスト配向されている。そして上下電極基板20、21は少なくとも液晶組成物19に接する表面が液晶配向層130、140でおおわれている。駆動信号は選択的に電極13、14に印加される。そして、電極13、14間に選択的に印加される電圧により液晶の配向が変化し、配向が変化しない部分との間で液晶セル12を通過する光の状態がかわり、光が反射(又は透過)する部分と遮断する部分に分かれ、表示が行なわれる。そして、少なくとも電極17、18の一方は透明電極である。透過型セルにおいては少なくとも表示部の電極17、18が共に透明電極である。

第2表-2

化 合 物		実 施 例				
		1	2	3	4	5
$\text{O}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{ON}$		6.0	6.0	6.0	6.0	
$\text{O}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CN}$		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
$\text{O}_4\text{H}_9 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CN}$		4.0	4.0	4.0	4.0	
5-OBCH-3*		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
透 明 点 (°)		59.1	61.4	64.3	62.1	65.0
-30℃, 4日間		○	○	○	○	○
Vth-1		1252	1255	1261	1260	1527
Vth-2		1272	1288	1306	1302	1589
M(25℃, %)		1.6		3.5	3.3	4.0
25℃における 応 答 時 間 (ms ec)	t_R	120	150	200	160	180
	t_F	110	140	190	150	170
セ ル 厚		89μ		85μ	87μ	86μ

*5-OBCH-3は $\text{C}_5\text{H}_{11} > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ を示す。

組成表の数字は重量%を示す。

第2表において○印は、本発明による組成物を封入したセルを-30℃に4日間放置した後も結晶化が認められなかつた事を示す。Vth-1, Vth-2, M、応答時間は、すべてV-9V、デューティ比1/64のV-($\sqrt{N}+1$)V方式の波形で駆動した場合の特性を示している。いずれの実施例においても実用上充分な電圧マージン(M)が得られた。

なお第2表における化合物①~⑰は第1表と同じ化合物を示す。また、本実施例においては正の誘電異方性を示すネマチック液晶として、エステル($\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{ON}$ 及び $\text{O}_4\text{H}_9 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{ON}$)とビフェニル($\text{O}_2\text{H}_5 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CN}$ 及び $\text{O}_4\text{H}_9 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{CN}$)を透明点を高くする液晶として、5-CBCH-3($\text{C}_5\text{H}_{11} > \text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{O} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$)を、低温での結晶化を防ぎ、粘度を減少される液晶として、R₁とR₂の炭素数の和が7以下である化合物(1)を適量添加した。

以下実施例を詳細に説明する。

本発明の液晶組成物の実施例1~5は、いずれもR₁とR₂の炭素数の和が8以上である化合物(1)

と R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を各々少なくとも一成分含有させることにより、デューティ比1/64の駆動で正のマージンを得ることを可能にした。さらに実施例1～5に示すように、本発明の液晶組成物は低温において結晶化せず、透明点の温度も高い為、使用温度範囲が広く、実用上問題ない、等の利点を有する。これらの効果は、実施例1～5に示すように、本発明の液晶組成物として、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)と R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を各々少なくとも一成分含有させることによつて得られたものである。

実施例1の液晶組成物は、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)を30%、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を10%、 R_1 と R_2 の炭素数の和が7以下である化合物を20%、5-OBCH-3を10%混合せしめたもので、駆動電圧が1.3V以下と低いにもかかわらず、デューティ比1/64の駆動で正のマージンが得られた。また応答時間も優れた特性を示した。

と R_3 の炭素数の和が8以上である化合物(1)を10%増やし、 R_1 と R_2 の炭素数の和が7以下である化合物(1)を10%減らしたもので、ほぼ同一の電圧でマージンMが増加し、応答時間もほとんど悪化していない。これは、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)が R_1 と R_2 の炭素数の和が7以下である化合物(1)に比べ、優れた時分割特性を有し、粘度もほとんど変わらないことを示している、しかし、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)はあまり多量に含有せしめると、低温での結晶化が発生する。

実施例5の液晶組成物は実施例1～4に対して、正の誘電異方性を示すメチル液晶(エステルとビフェニル)を10%減らし、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上の化合物(1)を30%、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上の化合物(2)を30%、 R_1 と R_2 の炭素数の和が7以下の化合物(1)を20%、5-OBCH-3を10%混合せしめたもので、駆動電圧は1.5Vを超えるが、電圧マージンMは最も優れた特性を示し、応答時間も100ms台であ

実施例2の液晶組成物は実施例1に対して、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)を10%減らし、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)を10%増やしたもので、他の組成は同一であるにもかかわらず、ほぼ同一の電圧で、マージンMが増加している。これは、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)が優れた時分割特性を有する液晶組成物であることを示している。

実施例3の液晶組成物は実施例2に対して、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)をさらに10%増やし、 R_1 と R_2 の炭素数の和が7以下である化合物(1)を10%減らしたもので、ほぼ同一の電圧で、マージンMがさらに増加しているが、応答時間が200msと増加した。これは、 R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)は、優れた時分割特性を有するが、あまり多量に含有せしめると、粘度の上昇を伴ない、応答時間を悪化させることを示している。

実施例4の液晶組成物は実施例2に対して、 R_1

る。

以上実施例1～5は、 R_1 と R_2 の炭素数の和が8以上である化合物(1)と R_3 と R_4 の炭素数の和が10以上である化合物(2)の割合を適当に調整することによつて、電圧マージンMが大きくとれ、なおかつ、応答特性の優れた液晶組成物を構成できることを示している。

さらに実施例1～5で具体例を示した本発明の液晶組成物は、駆動電圧が1.5V近傍と低い。特に実施例1～4は1.3V近傍である。電圧を低くすることは電線の簡略化、装置の小型化において有利であるばかりでなく、駆動用の集積回路の製造上も大変有利である。集積回路は製造の容易性低消費電力の点から、CMOSで製作することが一般的であるが、駆動電圧が高くなると製造が非常に難しくなる。本発明の液晶組成物は格別に高い駆動電圧を必要としないため、CMOSの駆動回路の製造が容易であり、かつ歩留も良くコストも安い。以上、駆動回路上も利点がある。

さらに第3表に本発明の特許請求の範囲記載の

液晶組成物に対する比較例を示す。

第3表において、Vth-1, Vth-2, M、応答時間は、すべて第2表と同様にV=9V、デューティ比1/64の波形で駆動した場合の特性を示している。

比較例1の液晶組成物は、R₁とR₂の炭素数の和が7以下の化合物(1)を70%、残り30%は実施例1~4と同一の組成にしたにもかかわらず、電圧マージンMは負の値を示している。

比較例2の液晶組成物は、R₃とR₄の炭素数の和が9以下の化合物(2)を70%、残り30%は実施例1~4と同一の組成にしたにもかかわらず、電圧マージンMは負の値を示している。

比較例3の液晶組成物は、R₁とR₂の炭素数の和が7以下の化合物(1)を35%、R₃とR₄の炭素数の和が9以下の化合物(2)を35%、残り30%は実施例1~4と同一の組成にしたにもかかわらず、電圧マージンMは負の値を示している。

これらのことは、本発明のR₁とR₂の炭素数の和が8以上の化合物(1)及びR₃とR₄の炭素数の和

が10以上である化合物(2)がそれぞれ、R₁とR₂の炭素数の和が7以下である化合物(1)及びR₃とR₄の炭素数の和が9以下である化合物(2)に比較し、格段に優れた時分割特性を有することを示している。

次頁に続く

第 3 表 - 1

化 合 物	比 較 例		
	1	2	3
$\text{C}_6\text{H}_7 > \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$	1.41		8.0
$\text{C}_6\text{H}_7 > \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_9$	1.47		7.4
$\text{C}_6\text{H}_9 > \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$	1.31		6.6
$\text{C}_6\text{H}_9 > \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_9$	9.8		4.9
$\text{C}_8\text{H}_{11} > \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$	1.43		8.1
$\text{CH}_3\text{O} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{CH}_3$		1.40	7.0
$\text{CH}_3\text{O} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_{11}$		1.50	7.5
$\text{C}_6\text{H}_{11} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{OCH}_3$		1.50	7.5
$\text{C}_6\text{H}_{11} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_7$		1.30	6.5
$\text{C}_6\text{H}_{13} - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_7$		1.30	6.5
$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{CN}$	6.0	6.0	6.0
$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{C} - \text{COO} - \text{C} - \text{CN}$	6.0	6.0	6.0
$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C} - \text{C} - \text{CN}$	4.0	4.0	4.0
$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{C} - \text{C} - \text{CN}$	4.0	4.0	4.0
5-CBCH-3	10.0	10.0	10.0
透 明 点 (°C)	56.9	62.6	59.8

第 3 表 - 2

	比 較 例		
	1	2	3
Vth-1	12.48	12.39	12.45
Vth-2	12.24	12.29	12.26
M (25°C, %)	-1.9	-0.8	-1.5
25°Cにおける	tr	250	170
応答時間 (ms)	tr	90	230
セル厚	89μ	85μ	87μ

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明による液晶組成物を用いた液晶表示装置は、駆動電圧15V以下でデューティ比1/64までの時分割駆動が実用上十分に行なえる優れた時分割特性を有するため、大容量の表示を高品質で行なう事ができるばかりでなく、黄色フィルターを必要としないため、明るい表示やカラー表示を行なう事ができる等の利

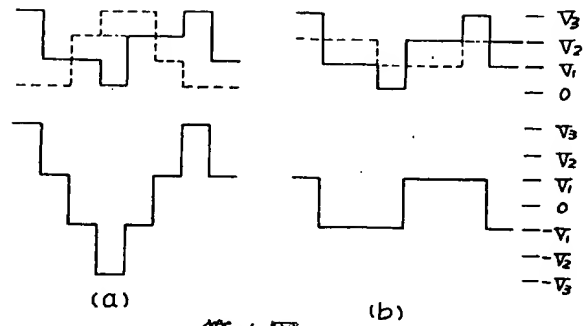
点があり、実用的価値は非常に大きいものである

4. 図面の簡単な説明

第1図は時分割駆動波形の一例を示し、a)は選択波形、b)は半選択波形を示す。

第2図は電圧—光透過率の関係を説明するための図。

第3図は本発明の液晶組成物を使用した液晶表示装置。

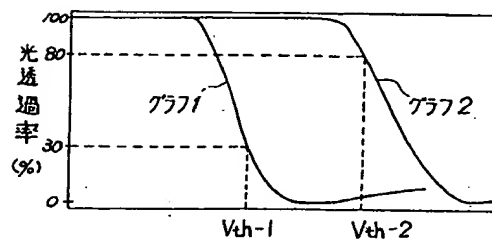


第1図

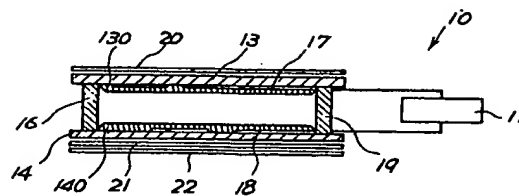
以上

出願人 エプソン株式会社

代理人 弁理士 最上 務



第2図



第3図